

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-133717

(43)Date of publication of application : 23.05.1995

(51)Int.Cl.

F01N 3/22

F01N 3/22

F01N 3/22

F01N 3/32

F01N 3/32

F02D 41/14

(21)Application number : 05-278672

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 08.11.1993

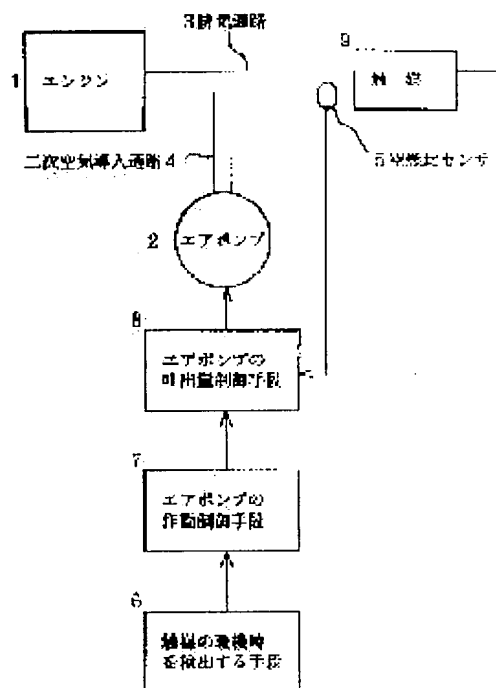
(72)Inventor : TAKAHATA TOSHIO
KADOOKA HIDEJI

(54) PULSE AIR INDUCTION REACTOR OF ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To accelerate activation of a catalyzer to its maximum by induction of pulse air.

CONSTITUTION: A pulse air induction reactor of an engine is equipped with an air-fuel ratio sensor 5, which is provided on the downstream side from a pulse air induction part of an exhaust gas passage 3 to detect oxygen density of the exhaust gas, and a means 8 which controls the discharge of an air pump 2 so that the air excessive ratio λ may be brought near to the target value set in the range of $1.1 \leq \lambda \leq 1.2$ by basing it on the detection signals from an air-fuel ratio sensor 5 when the pulse air is induced.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-133717

(43) 公開日 平成7年(1995)5月23日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|---------|--------|-----|--------|
| F 0 1 N 3/22 | 3 0 1 X | | | |
| | Z A B | | | |
| | 3 1 1 L | | | |
| 3/32 | Z A B G | | | |
| | 3 0 1 B | | | |

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-278672

(22) 出願日 平成5年(1993)11月8日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 高畑 敏夫

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 門岡 秀治

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

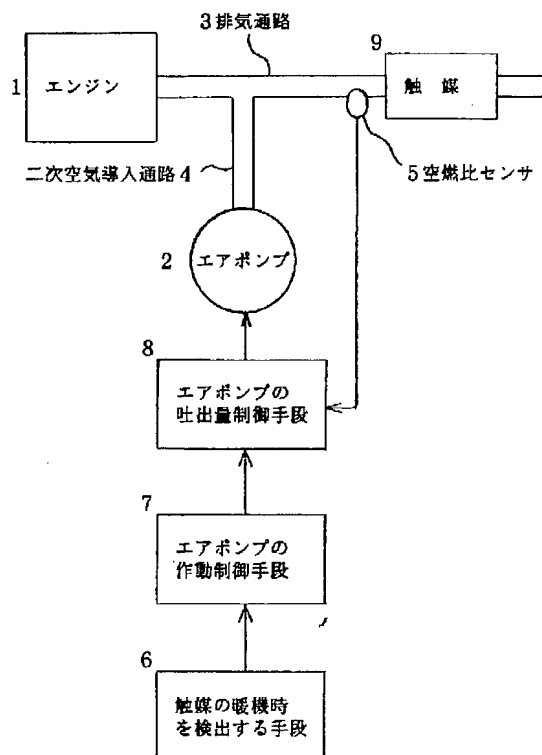
(74) 代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54) 【発明の名称】 エンジンの二次空気導入装置

(57) 【要約】

【目的】 二次空気の導入により触媒の活性化を最大限に早める。

【構成】 排気通路3の二次空気導入部より下流側に設置されて排気の酸素濃度を検出する空燃比センサ5と、二次空気の導入時に空燃比センサ5の検出信号に基づいて空気過剰率 λ を $1.1 \leq \lambda \leq 1.2$ の範囲に設定された目標値に近づけるようにエアポンプ2の吐出量を制御する手段8とを備える。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 運転状態に応じてエアポンプから吐出される二次空気を排気通路に導入する二次空気導入通路と、二次空気の導入部より下流側に設けた触媒と、触媒の暖機時を検出する手段と、触媒の暖機時にエアポンプを作動させて二次空気を導入する制御手段とを備えたエンジンにおいて、排気通路の二次空気の導入部より下流側に設置されて排気の酸素濃度を検出する空燃比センサと、二次空気の導入時に空燃比センサの検出信号に基づいて空気過剰率 λ を $1.1 \leq \lambda \leq 1.2$ の範囲に設定された目標値に近づけるようにエアポンプの吐出量を制御する手段とを備えたことを特徴とするエンジンの二次空気導入装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、エンジンの排気浄化装置の一つであるエンジンの二次空気導入装置に関する。

【0002】

【従来の技術】排気エミッションの対策として排気系統に触媒を設けたエンジンでは、暖機が完了して触媒が十分な転換作用を開始するまでは所期の排気浄化機能が発揮されず、特に冷間始動時のように燃焼状態が不安定で燃料が多めに供給される条件下においては排気組成が悪化しがちである。

【0003】この対策として、エンジン駆動または電動式のエアポンプを設けて、強制的に排気通路の触媒より上流側に二次空気（新気）を送り込み、不足する酸素を補い触媒の活性化を早めて排気中の未燃焼成分の処理を促すようにしたものがある（実開昭60-70713号公報、参照）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のエンジンの二次空気導入装置にあっては、エアポンプを予め設定された所定の吐出量が得られるように駆動し、所定量の二次空気量を送り込むようになっていたため、後述するように触媒が活性化するのに必ずしも適正な空気量を得られない可能性があった。

【0005】本発明は上記の問題点に着目し、二次空気の導入により触媒の活性化を最大限に早めることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、図1に示すように、運転状態に応じてエアポンプ2から吐出される二次空気を排気通路3に導入する二次空気導入通路4と、二次空気の導入部より下流側に設けた触媒9と、触媒9の暖機時を検出する手段6と、触媒の暖機時にエアポンプ2を作動させて二次空気を導入する制御手段7とを備えたエンジンにおいて、排気通路3の二次空気の導入部より下流側に設置されて排気の酸素濃度を検出する空燃比センサ5と、二次空気の導入時に空燃比センサ5の検

2

出信号に基づいて空気過剰率 λ を $1.1 \leq \lambda \leq 1.2$ の範囲に設定された目標値に近づけるようにエアポンプ2の吐出量を制御する手段8とを備える。

【0007】

【作用】本発明においては、二次空気導入時に空気過剰率 λ を、後述する実験結果により確認されているように、 $1.1 \leq \lambda \leq 1.2$ の範囲に保つことにより、触媒が活性化温度まで上昇する過程で、触媒を介して行われる未燃焼HCの酸化作用を最大限に高めて、触媒の活性化を促進する。すなわち、触媒に供給される酸素量が不足して未燃焼成分の酸化処理が十分に行われないことを防止するとともに、触媒に供給される二次空気量が過剰となって触媒の熱が奪われることにより触媒の活性化を遅らせることを防止する。

【0008】

【実施例】図2に本発明の実施例の機械的構成を示す。

【0009】図中、10はエンジン本体、16は吸気通路、12は排気通路である。排気通路12にはPt系またはPb系金属を有する三元触媒30が設置され、排気中のHC、COを酸化するとともに、NOxを還元する。なお、三元触媒30に代えてHC、COを酸化させる機能のみをもつ酸化触媒を設置してもよい。

【0010】25は吸気通路12に燃料を噴射する燃料噴射弁、26は燃焼室の混合気に点火する点火栓である。

【0011】排気通路12の触媒30より上流側には空燃比センサ27が設置される。空燃比センサ27はその出力が排気の酸素濃度に反応して、酸素濃度に応じて出力が変化する特性をもっており、エンジン10の空気過剰率 λ （ λ =実際の空燃比/理論空燃比）を検出する。

【0012】制御回路23は、エアフローメータ28の検出する吸入空気量Qaと、エンジン回転数の検出値に応じて燃料噴射弁25からの基本燃料噴射量を算出する。そして、三元触媒30の転化効率を最大限に維持するために、空燃比センサ27の出力に基づいて燃料噴射弁25からの燃料噴射量が理論空燃比を中心とした狭い範囲に収まるようにフィードバック制御を行う。

【0013】また、エンジン10の冷間時に燃焼を安定させるため、空燃比のフィードバック制御を停止し、水温センサ29により検出される冷却水温に応じて燃料噴射量を増量する。

【0014】触媒30はその温度が低い状態では、理論空燃比付近でHC、COの酸化およびNOxの還元を同時に行わせる触媒能力が発揮されないため、エンジン1の冷間始動後に、触媒30の温度を早急に高める必要がある。

【0015】上記水温増量補正が行われる冷間時に触媒30がリッチ雰囲気になるとHC、COの転化効率が悪化するために、制御回路23は水温増量補正が行われる冷間時に電動エアポンプ11を駆動し、排気通路12に

3

二次空気を圧送して、HC、COの酸化を促し、これらの酸化反応熱によって触媒6の昇温を促し、理論空燃比付近でHC、CO酸化およびNO_xの還元を同時に行わせる触媒能力を早期に回復させるようになっている。

【0016】二次空気導入装置は、エアポンプ11から吐出される二次空気を排気通路12に導入する二次空気通路13と、排気通路12から二次空気通路13への新気の逆流を防止するためのチェック弁14と、このチェック弁14とエアポンプ11との間に位置するように二次空気通路13の途中に設けられる遮断弁15と、この遮断弁15の作動室15aに吸気通路16からの吸気管負圧または大気圧のいずれかを選択的に導入するソレノイド弁17と、エアポンプ11の電動機に駆動電流を供給する駆動回路18等からなる。

【0017】制御回路23が、二次空気を導入すべき所定の運転条件を検出したときに、ソレノイド弁17にON信号を出力して作動室15aに負圧を導くと、スプリング15bに抗して遮断弁15が開かれ、エアポンプ11から吐出される二次空気が排気通路12の触媒30よりも上流の部分へと導入される。

【0018】エアポンプ11の駆動回路18は、バッテリー20、パワーリレー21、フューズブルリンク22を前記電動機に直列に接続してなる。

【0019】制御回路23は、二次空気を導入すべき所定の運転条件を検出したときに、ソレノイド弁17が開弁するのと連動して、パワーリレー21の界磁コイルを通电し、パワーリレー21を介してエアポンプ11の回転速度を調節して、エアポンプ11から吐出される空気量を制御する。

【0020】ところで、図4は排気中のHCが低減される率 η がエンジン始動後の経過時間 t に応じて変化する様子を、空気過剰率 λ を変えて測定した実験結果を示している。これから、空気過剰率 $\lambda=1$ の場合に比べて $\lambda=1.1$ 、 $\lambda=1.2$ とした場合の方がHCの低減率 η が50%まで立ち上がる時間が短縮することがわかる。触媒はHCの低減率 η が50%を越えると、HCが酸化する熱によるサーマルリアクタ効果によって速やかに活性化する。

【0021】図5は複数のエンジンにおいてエンジン始動後所定時間内に触媒を経て排出されるHC量を空気過剰率 λ を変えて測定した実験結果を示している。これから、いずれのエンジンにおいても、空気過剰率 λ が1.1から1.2の範囲で最も未燃焼HC排出量を低減する効果が高いことがわかる。

【0022】また、図6は車両が所定のモードで運転される場合に、例えば運転開始時から40秒が経過した所定の運転点における排気温度およびHCの低減率 η が50%を越える排気温度 T_{50} を空気過剰率 λ を変えて測定した実験結果を示している。空気過剰率 λ が1.1より低いと排気温度は上昇するが、 T_{50} も急上昇し、空気過

4

剰率 λ が1.02以下になると排気温度より T_{50} が高くなってしまい、触媒はほとんど転化作用しなくなる。空気過剰率 λ が1.2より高いと、 T_{50} が低下するものの、排気温度がかなり急減し、空気過剰率 λ が1.3以上になると、排気温度より T_{50} が高くなってしまい、触媒はほとんど転化作用しなくなる。

【0023】本発明は、触媒30を早期に活性化させるために、これらの実験結果に基づいて、二次空気の導入中における排気の酸素濃度の目標値を、空気過剰率 λ が $1.1 \leq \lambda \leq 1.2$ の範囲にあるように設定する。この実施例では、 $\lambda=1.15$ となるようにエアポンプ11の回転速度を制御する。

【0024】制御回路23は上述したように水温増量補正が行われる冷間時をはじめとして二次空気を導入すべき所定の運転条件を検出したときにパワーリレー21およびソレノイド弁17へと通电して二次空気導入を行わせるとともに、図1に示した各手段7、8の機能を包含するものであり、すなわち空燃比センサ27からの検出信号を入力して排気の酸素濃度を目標値に近づけるようにエアポンプ11の回転速度を制御する機能を備えている。

【0025】図3は上記した二次空気を導入する制御内容を具体的に示しており、これは一定周期毎に実行される。

【0026】これについて説明すると、イグニッションスイッチがONとなったら、冷却水温度が基準値（例えば40°C）より低い二次空気を導入する運転条件を判定する（ステップ1、2、3）。これは、触媒6が十分な転換作用を開始する活性温度に達しているかどうかを判定するもので、触媒6の下流側の排気温度を検出して、排気温度が基準値より低い二次空気を導入する運転条件を判定することも考えられる。

【0027】二次空気を導入する運転時と判定され、ステップ4でスタータスイッチがONからOFFになって始動が行われたと判定されたら、ステップ5に進んでエアフローメータ28により検出される吸入空気量 Q_a 、触媒30に流入する排気中の酸素濃度から検出される空気過剰率 λ を読み、ステップ6に進んでエアポンプ11の吐出する二次空気量 Q_p を次式で算出する。

【0028】

$$Q_p = Q_a \times \text{燃料増量係数} \times 0.15 (1 + \Delta \lambda)$$

ただし、 $\Delta \lambda$ は空気過剰率の目標値1.15と検出値 λ との偏差量である。

【0029】続いてステップ7に進んで、この算出結果 Q_p が得られるエアポンプ11の駆動電圧を予め設定されたテーブルに基づいて検索し、ステップ8でエアポンプ11の駆動電圧を制御する。

【0030】エアポンプ11を駆動して所定時間（例えば60秒）が経過したことが判定されると、エアポンプ11の駆動を停止する（ステップ10、11）。なお、

5

二次空気を導入する時間は、冷却水温度または触媒6の温度の検出値に応じて予め設定されたマップに従って決定してもよい。

【0031】このようにして、二次空気導入時に空気過剰率 λ が $1.1 \leq \lambda \leq 1.2$ の範囲にあるように、エアポンプ11の回転速度を制御することにより、前述した図4、図5、図6の実験結果からわかるように、触媒30の活性化を最大限に高められ、冷間始動後に未燃焼HCの排出量を有効に低減することができる。空気過剰率 λ が低すぎると、触媒30に導かれる酸素量が不足して触媒の活性化が遅れる一方、空気過剰率 λ が高すぎると大量の排気により触媒の熱が奪われて触媒の活性化が遅れるのである。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、排気通路の二次空気導入部より下流側に排気の酸素濃度を検出する空燃比センサを設置し、二次空気の導入時に空燃比センサの検出信号に基づいて空気過剰率 λ を $1.1 \leq \lambda \leq 1.2$ の範囲に設定された目標値に近づけるようにエアポンプの吐出量を制御する構成としたため、触媒が活性化温度まで上昇する過程で、触媒が二次空気に奪われる熱を抑えながら、未燃焼成分の酸化作用を促して、触媒

6

の活性化を最大限に早め、冷間始動後における未燃焼成分の排出量を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のクレーム対応図。

【図2】本発明の実施例を示すエンジンの二次空気導入装置のシステム図。

【図3】同じく二次空気を導入する制御例を示すフローチャート。

【図4】同じく空気過剰率 λ とHCの低減率 η の関係を示す線図。

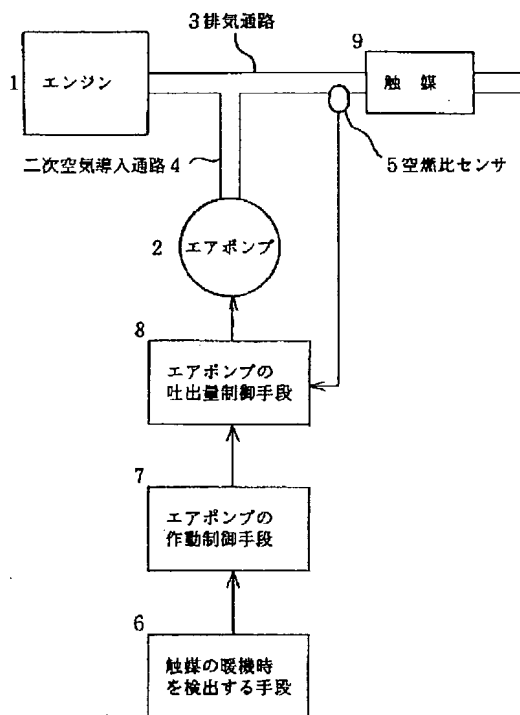
【図5】同じく空気過剰率 λ とHC排出量の関係を示す線図。

【図6】同じく空気過剰率 λ と排気温度およびHC排出量の関係を示す線図。

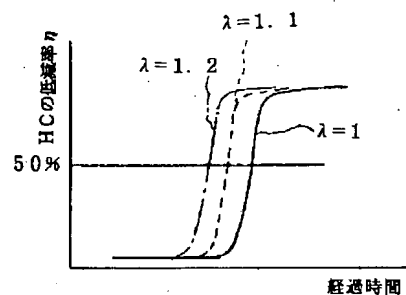
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 エアポンプ
- 3 排気通路
- 4 二次空気導入通路
- 5 空燃比センサ
- 6 二次空気導入時を判定する手段
- 7 エアポンプの吐出量を制御する手段

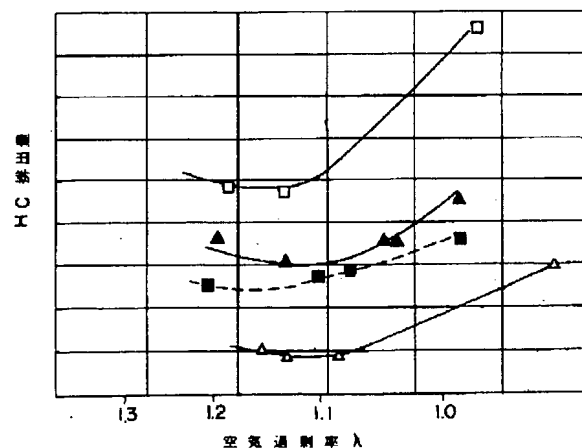
【図1】



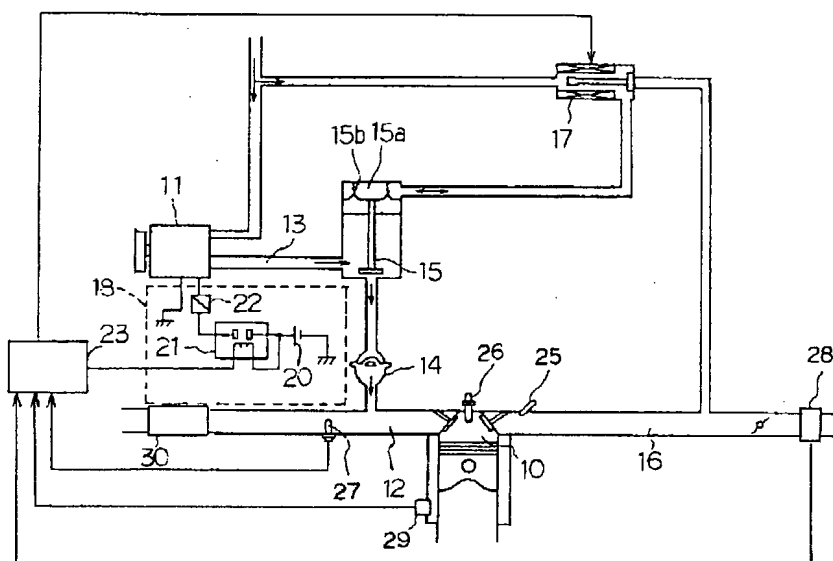
【図4】



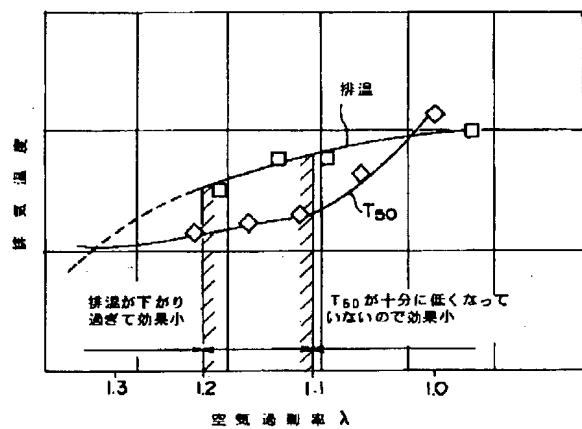
【図5】



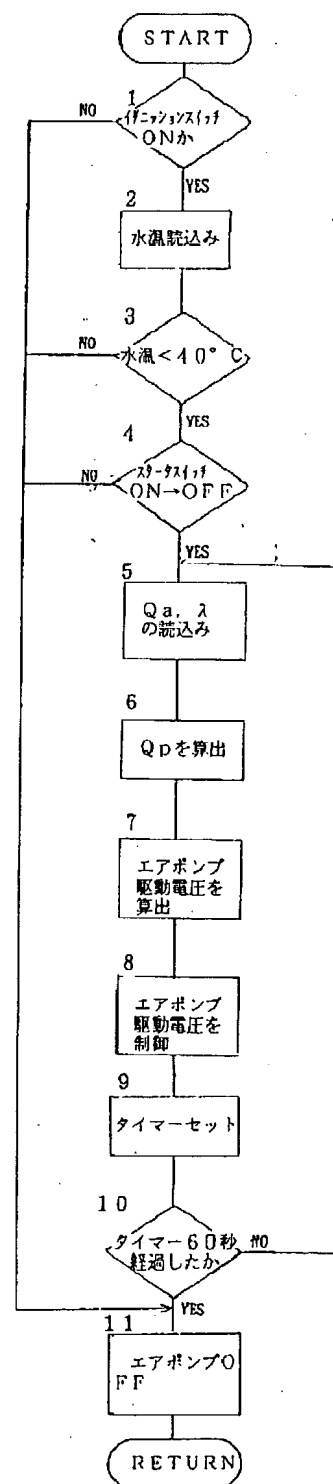
【図2】



【図6】



【図3】



フロントページの続き